DC-AC インバータの分解と解析
～実習用インバータの理解と使用～

足立　智昭
摂南大学　工学部　電気電子工学科　電子光機器研究室

Tomoaki Adachi
Electronic and Optical Systems Lab., Dept. of Electrical and Electronic Engineering, Setsunan Univ.

１．概要

現在、太陽光発電や電気自動車の性能が向上する上で、DC-AC インバータの存在は欠かせないものである。

今回、DC-AC インバータを調査し理解するうえで、実習用インバータ（MODEL-5400）を使い、インバータの構造、仕組みを理解し、その重要性を学ぶ。

２．研究状況

・実習用インバータ「MODEL-5400」の構造把握、使用方法の模索のため、取扱説明書および、実験の手順書を読解に努める。

・「MODEL-5400」には主回路として、（１）直流フィルタ回路、（２）インバータ回路、（３）交流フィルタ回路、（４）出力変圧器回路に分けられることがわかる[2]。

・基本的な使用方法が判明。　回路に不具合、故障が無いか、説明書の手順に従い、いくつかの動作の確認および、一部回路の波形をオシロスコープにて計測。

・不具合、故障なく、動作は良好であると判断し、主回路の（２）の動作原理を学び始める。

３．インバータ回路の原理説明

・　回路の使用素子の把握、動作原理を学ぶ。

次の①～②に調べた素子の説明を記載する。

①　IGBT：絶縁ゲートバイポーラトランジスタの略。MOSFET をゲート部に組み込んだバイポーラトランジスタ。本機器は IGBT4 つをスイッチング素子として使用した、フルブリッジインバータであり、ON・OFF 動作により、直流入力を交流出力に電力変換している。[2]
IGBT の図記号および実物図を図１、図 2 に示す。

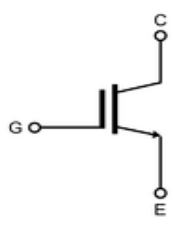

図 1：IGBT の図記号

図 2：IGBT の実物図

②還流ダイオード：フリーホイール・ダイオード、バイパス・ダイオードとも呼ばれる。
トランジスタが OFF のとき、巻線の磁場が電流を維持しようとして巻線に起電力が発生する。（Flyback 効果）この起電力がトランジスタに負担を与え、破壊することがあるため、起電力を逃がす役割を持つ。[1]
これには必要な条件が２つあり、(a)(b)に記載する。

(a) 逆回復時間が十分に短いこと。

(b) 順方向電圧が十分に低いこと。

２つの条件を満たした、ダイオードとして、ショットキーバリアダイオードが挙げられる。
この、還流ダイオードを組み込んだフルブリッジ回路図を図３に示す。

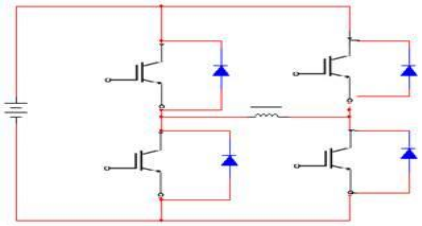

図 3：フルブリッジ回路図

４．　今後の課題：インバータ回路の 8 つの主な素子のうち、IGBT、還流ダイオードの２つについて調べたが、残り　の 6 つある素子の役割を調べる。
それらを、理解したうえで、２．（１）、（３）、（４）の回路に進み、DC-AC インバータの主回路を学んで行きたいと考える。

その後は、学んだ事を基に、実際に使われ故障したインバータを分解、調査、修理を行い、その過程で現れる問題点を洗い出し、改善していきたい。

文　献

(1) 監修：見城尚志　著：加藤肇・相沢範幸：インバータの実用設計,31~41,(1994)
(2) 西澤電機計器製作所：「実習用 DC―AC インバータ MODEL5400」取扱説明書
(3) http://www.irf-japan.com/jpyogo.htm：用語説明